

Institut für Baustoffkunde und Materialprüfung
Technische Hochschule Braunschweig



Luft- und Körperschalluntersuchungen
an Einfamilien - Reihenhäusern des
Länder - Vergleichsprogrammes 1955
in
Bremen - Hamburg - Hannover - Rendsburg

o.Prof. Dr.-Ing. habil. Th. Kristen
Dr.-Ing. H. W. Müller
El.-Ing. R. Palazy

August 1956

Die Messungen wurden durchgeführt im Auftrage des
Herrn Bundesministers für Wohnungsbau im Rahmen
der Untersuchungen über ausreichenden Schallschutz
Az.: II - 4114 Nr. 71

DK 699.844.0015

Inhaltsübersicht

	Seite
1. Einleitung	2
Ziel der Untersuchungen und Bedeutung der Körperschallübertragung bei Einfamilien Reihenhäusern	
2. Bautechnische Angaben über die untersuchten Bauten	4
2.1 B r e m e n	4
2.2 H a m b u r g	5
2.3 H a n n o v e r	6
2.4 R e n d s b u r g	7
3. Zusammenstellung der Meßergebnisse	8
3.1 Allgemeine Bemerkungen	8
3.2 Luftschallschutz der Wohnungstrennwände	8
3.3 Trittschallschutz der Geschoßdecken	9
3.4 Horizontale Körperschallausbreitung	10
4. Besprechung der Meßergebnisse	11
4.1 B r e m e n	11
4.2 H a m b u r g	13
4.3 H a n n o v e r	14
4.4 R e n d s b u r g	14
5. Zusammenfassung	16
6. Anlagen	

1. Einleitung

Ziel der Untersuchungen und Bedeutung der Körperschallübertragung bei Einfamilien Reihenhäusern.

Die schalltechnischen Untersuchungen wurden an einer Reihe von Bauvorhaben im Rahmen des Länder-Vergleichsprogrammes 1955 in Bremen, Hamburg, Hannover und Rendsburg durchgeführt. Es handelte sich bei den Versuchsbauten um zweigeschossige Einfamilien-Reihenhäuser mit unterschiedlichem Grundriß (s. Anlage 1 - 4). Die Untersuchungen sind in der Zeit von Dezember 1955 bis Juni 1956 durchgeführt worden.

Bei diesen Versuchsbauten sollte der Luftschallschutz der unterschiedlich ausgeführten Wohnungstrennwände bestimmt und darüber hinaus auch die horizontale Körperschallausbreitung der einzelnen Reihenhaustypen beurteilt werden. Die praktische Erfahrung hat nämlich häufig gezeigt, daß Einfamilien-Reihenhäuser, trotz ausreichender Luftschalldämmung der Wohnungstrennwände eine außergewöhnlich große "Hellhörigkeit" aufwiesen. So konnte wiederholt bei Reihenhausbauten beobachtet werden, daß Luftschallgeräusche, wie Musizieren und Unterhaltung, oder Trittschallgeräusche, wie Begehen der Decke oder Stuhlrücken usw. über mehrere benachbarte Hauseinheiten wahrnehmbar waren.

Diese "Hellhörigkeit" ist im allgemeinen auf eine erhöhte Körperschallübertragung der Außenwände und Geschoßdecken zurückzuführen, die von einer Hauseinheit zur benachbarten durchgehen.

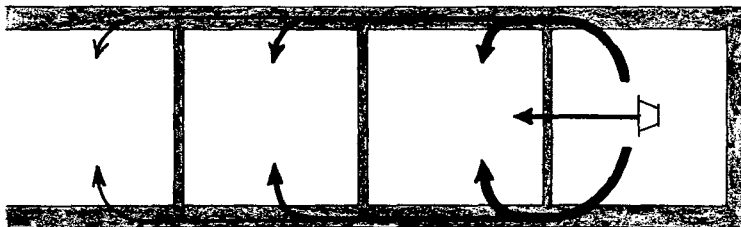


Abb. 1 Nebenwegübertragung bei durchgehenden Außenwänden und Geschoßdecken (Schematische Darstellung)

Die Größe dieser Körperschallfortleitung hängt zwar von den Dämpfungseigenschaften der verwendeten Baustoffe und von der Grundrißgestaltung des Bauwerkes ab, jedoch kann sie am wirkungsvollsten durch die Anbringung einer Dehnungsfuge zwischen jeder Hauseinheit herabgesetzt werden.

Nach DIN 4109 und DIN 52 211 werden an Wohnungstrenndecken und an Wohnungstrennwänden gewisse Mindestanforderungen gestellt. Da im Sinne von DIN 4109 Geschosdecken von Einfamilien-Reihenhäusern keine Wohnungstrenndecken sind, können an diese Decken auch keine schalltechnischen Forderungen gestellt werden. Die Lärmerzeugung durch Angehörige einer Wohngemeinschaft sollte im allgemeinen innerhalb derselben Wohnung bei Einfamilien-Reihenhäusern selbst geregelt werden können. Dagegen kann trotz ausreichender Luftschalldämmung der Wohnungstrennwände eine horizontale Körperschallübertragung sich so auswirken, daß z.B. Geräusche, die in einem Raum des Obergeschosses verursacht werden in einem Erdgeschoß-Raum der Nachbarwohnung sich störend bemerkbar machen. Bei Deckenkonstruktionen, die über mehrere Hauseinheiten durchgehend gespannt sind, macht sich diese diagonale Schallübertragung (vor allem Trittschallgeräusche) besonders bemerkbar.

Die gegenwärtig gültigen Bauvorschriften sagen nichts über den konstruktiven Aufbau der Außenwände und Geschosdecken von Einfamilien-Reihenhäusern aus, und doch sind gerade diese Bauteile vorwiegend an einer störenden Körperschallübertragung in benachbarte Hauseinheiten beteiligt. Bei der Neubearbeitung von DIN 4109 wird diesen Fragen mit den notwendigen Hinweisen (DIN 4109 Abs. 4.422) begegnet, um auch bei diesen Haustypen die Hellhörigkeit herabzusetzen.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen sind die schalltechnischen Eigenschaften der Bauvorhaben des Länder-Vergleichsprogramms 1955 in Bremen, Hamburg, Hannover und Rendsburg mit einander verglichen, um aus den Ergebnissen Erkenntnisse für die Praxis und insbesondere für die Neubearbeitung der DIN 4109 zu gewinnen.

2. Bautechnische Angaben über die untersuchten Bauten

2.1 B r e m e n

Die Messungen wurden durchgeführt an den Vergleichsbauten in Bremen, Emmastraße, deren Grundriß der Anlage 1 zu entnehmen ist. Von der örtlichen Bauleitung wurden folgende bautechnische Angaben gemacht.

Wohnungstrennwand: 36,5 cm dicke Vollsteine aus gepreßtem Ziegelsplittmehl im Normalformat ("Wesersteine"). Die Wände sind beidseitig mit 1,5 cm dickem Kalkputz versehen. Das Wandgewicht beträgt ca. 675 kg/m^2 .

Außenwände: 24 cm dicke Trümmersplitt-Hohlblocksteine außen mit 2,5 cm dickem Zement- und einem 1,5 cm dicken Kalkputz versehen. Die Zwischen- und Mittelwände sind aus "Wesersteinen" errichtet, deren Dicke der Grundrißzeichnung zu entnehmen ist. Ohne Dehnungsfugen.

Geschoßdecken: 13 cm dicke Stahlbetondecke mit einem 1 cm dicken Aufbeton, unterseits 1,5 cm dicker Kalkputz. Die Ausbildung der Geschoßdecken an den Wohnungstrennwänden war in den einzelnen Hausblocks unterschiedlich ausgeführt (s. Abb. 2)

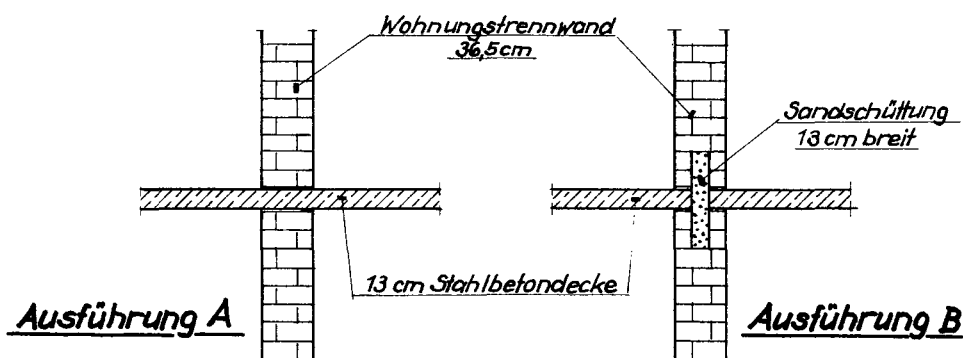


Abb. 2 Ausführungsformen der Geschoßdecken und Trennwände

2.2 H a m b u r g

Die Messungen wurden durchgeführt an den Vergleichsbauten in Hamburg-Poppenbüttel, Emekesweg-Nebenweg 1 (s. Anlage 2). Von der örtlichen Bauleitung wurden folgende bautechnische Angaben gemacht.

Wohnungs-trennwand: 2 x 11,5 cm Kalksandlochsteine 1 1/2 NF mit 5 cm Zwischenraum. Außen jeweils 1,5 cm dicker Kalkputz. In dem Zwischenraum waren im Abstand von etwa 1 m zusammengedrehte und gepreßte Steinwolle-"Zöpfe" mit ca. 5 cm \varnothing angebracht (s. Abb. 3)

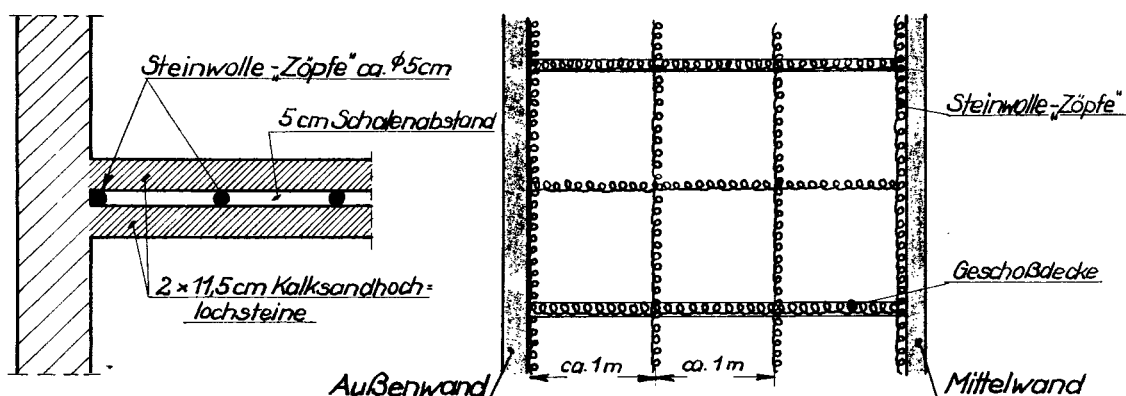


Abb. 3 Konstruktiver Aufbau der Wohnungstrennwände im Grundriß und Querschnitt.

Das Flächengewicht der Wohnungstrennwand beträgt ca. 340 kg/m².

Außenwände: 24 cm Hochlochziegel HLZ 1 1/2 NF Außenputz
2 - 2,5 cm Kalkputz, Innenputz 1,5 cm Kalkputz.
Keine Dehnungsfuge.

Innenwände: Je nach Dicke (s. Anlage 2)
a) Kalksandlochsteine 1,5 NF
b) 5 cm "Lugino" - Leichtwände

Geschoß-decken: 12 cm dicke Stahlbetonplatte mit Baustahlgewebe bewehrt, unterseits 1,5 cm dicker Kalkputz.
Fußboden: Erdgeschoß, 2 cm "Sillan"-Platten, 3,5 cm Zementestrich mit "Armstrong"-Linoleum bzw. "Accotile"-Platten.
Obergeschoß 3,5 - 4 cm Zementestrich, direkt verlegt mit 2,5 mm "Armstrong-Royelle"-Linoleum.

Die Auflagerung der Geschoßdecken auf den Wohnungstrennwänden ist wie in Abb. 4 dargestellt vorgenommen worden.

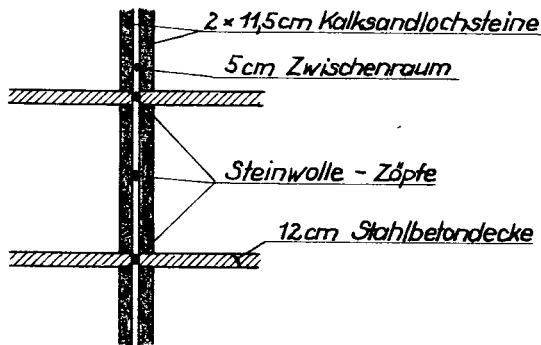


Abb. 4 Auflagerung der Geschoßdecke

2.3 Hannover

Die Untersuchungen wurden an den Vergleichsbauten in Hannover-Bothfeld, Hartenbrakenstraße Block III durchgeführt, Grundriß s. Anlage 3.

Von der örtlichen Bauleitung wurden folgende bautechnische Angaben gemacht.

Wohnungstrennwand: 2 x 11,5 cm Kalksandvollsteine NF mit 3 cm Luftzwischenraum. Außen jeweils 1,5 cm dicker Kalkgipsputz. Das Wandgewicht beträgt: 468 kg/m².

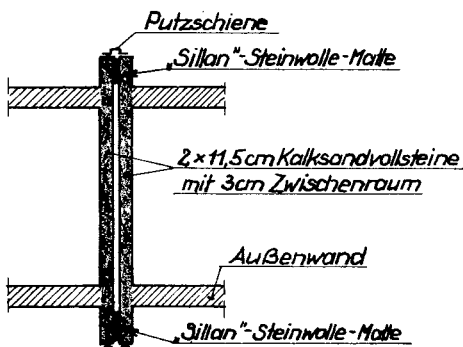


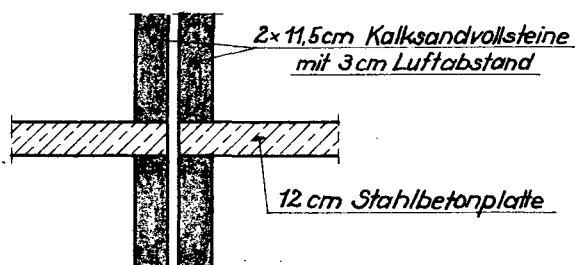
Abb. 5 Konstruktiver Aufbau der Wohnungstrennwände

Außenwände: 24 cm dicke Hochlochziegel 1 1/2 NF, außen 1,5 - 2 cm Kalkzementputz. Die Außenwand ist an jeder Hauseinheit mit einer Trennfuge versehen. (s. Abb. 5)

Innenwände: Die 11,5 cm und 24 cm dicken Innenwände sind aus Kalksandvollsteinen NF errichtet, während die dünnen Zwischenwände aus 7,2 cm dicken Langlochziegeln NF bestehen.

Geschoßdecken : 12 cm dicke kreuzweise bewehrte Stahlbetonplatten, unterseits 1,5 cm dicker Kalkgipsputz.

Fußboden: Erdgeschoß: 2,5 cm "Torfoleum", 2 Lagen Bitumenpapier, 2,5 cm Hartgußasphalt, 2,5 mm Linoleum. Obergeschoß: 1000 g/m² "Sillan"-Steinwolle-matten, 1 Lage Wellpappe, 2,0 cm Hartgußasphalt, 2,5 cm Linoleum.



Die Geschoßdecken waren an den Wohnungstrennwänden durch einen 3 cm breiten Zwischenraum unterbrochen. (s. Abb. 6)

Abb. 6 Auflagerung der Geschoßdecken.

2.4 R e n d s b u r g

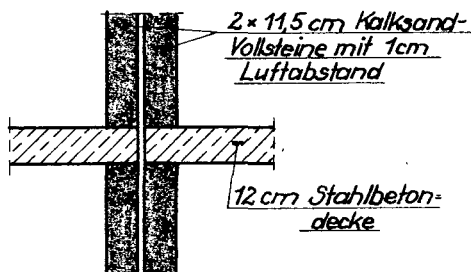
Die Untersuchungen wurden an den Vergleichsbauten in Rendsburg, Am Margaretenhof, Block VII, durchgeführt. (Grundriß s. Anlage 4) Von der örtlichen Bauleitung wurden folgende bautechnische Angaben gemacht.

Wohnungstrennwände: 2 x 11,5 cm Kalksandvollsteine NF mit 1 cm Zwischenraum errichtet. Außen jeweils 1,5 cm Kalkputz. Das Flächengewicht der Wand beträgt ca. 468 kg/m².

Außenwände: 17,5 cm dicke Kalksandlochsteine 3 DF mit vorgesetzt 11,5 cm Mauerziegel Nz 150 NF mit 1 cm Luftabstand. Ohne Dehnungsfuge errichtet.

Innenwände: 11,5 cm dicke aus Kalksandvollsteinen bzw. 5 cm dicke Bimsplatten (s. Anlage 4)

Geschoßdecken: 12 cm dicke kreuzweise bewehrte Stahlbetonplatten



B 225. Unterseite 1,5 cm Kalkgipsputz. An der Unterseite der Dachgeschoßdecke waren 2,5 cm dicke Holzwolle-Leicht-Bauplatten als verlorene Schalung angebracht. Auf die Deckenoberfläche war ein ca. 1 cm dicker Zement-Ausgleichsestrich verlegt.

Abb. 7 Auflagerung der Geschoßdecken.

3. Zusammenstellung der Meßergebnisse

3.1 Allgemeine Bemerkungen

Die Luft- und Trittschalluntersuchungen wurden nach den Bestimmungen von DIN 52 210 und DIN 52 211 durchgeführt und ausgewertet. Zur Feststellung der horizontalen Schallausbreitung (Körperschallfortleitung) wurde in benachbarten Räumen bei Luftschallanregung die Abnahme des Luftschallpegels und des Körperschallpegels der Außenwände bzw. der Decken bestimmt. Die Untersuchungen erfolgten im allgemeinen bei den Anregungsfrequenzen 300, 700 und 1400 Hz.

3.2 Luftschallschutz der Wohnungstrennwände

In der Tafel 1 sind die mittleren Schalldämmzahlen und die Luftschall-Schutzmaße eingetragen, während der frequenzabhängige Verlauf der Luftschalldämmung in den Anlagen 5 und 6 angegeben ist.

Die Meßergebnisse werden jeweils als Mittelwert aus mindestens 3 gleichartigen Trennwandausführungen angegeben.

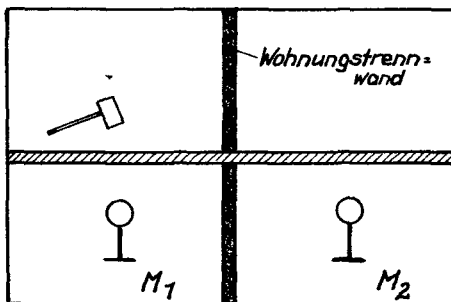
T a f e l 1

O r t	Wohnungstrennwand	Mittl. Schall- dämm- zahl 100-3000Hz	Luft- Schall- schutz- maß	Darstellung der Luft-Schall- schutzmaße					
				±0	+2	+4	+6	+8	
Bremen	36,5 cm dicke "Wesersteine" außen 1,5 cm Putz (Ausführg.A)	51 dB	+ 4 dB						
Bremen	36,5 cm dicke "Wesersteine" außen 1,5 cm Putz (Ausführg.B)	51 dB	+ 5 dB						
Hamb- burg	2 x 11,5 cm Kalksandlochstei- ne 1,5 cm NF, mit 5 cm Zwi- schenraum, außen 1,5 cm Putz zwischen beiden Schalen Steinwolle-"Zöpfe"	51 dB	+ 3 dB						
Han- nover	2 x 11,5 cm Kalksandvoll- steine mit 3 cm Zwischen- raum u. durchgehender Trenn- fuge, außen 1,5 cm Putz	59 dB	+ 9 dB						
Rends- burg	2 x 11,5 cm Kalksandvoll- steine mit 1 cm Zwischen- raum, außen jeweils 1,5 cm Putz +)	50 dB	+ 2 dB						

+) Die Decken der Versuchsräume waren mit Holzwolle-Leichtbau-
platten als verlorene Schalung versehen.

3.3 Trittschallschutz der Geschoßdecken

Falls die einzelnen Hauseinheiten der Einfamilien-Reihen-
häuser ohne Trennfuge errichtet werden, so wird die hori-
zontale Körperschallausbreitung von der bautechnischen Aus-
bildung und dem Material der Wohnungstrennwände und der
Außenwände weitgehend beeinflusst. Außerdem ist für die
Größe der Körperschallfortleitung der konstruktive Aufbau
des Fußbodens maßgebend. Trittschallgeräusche, die auf
dem Fußboden entstehen, werden bei Verlegung eines schwim-
menden Estrichs weitgehend auf ihren Ursprungsort einge-
grenzt. Die Größe der diagonalen Trittschallübertragung
(s. Abb. 8) wird zwar auch von der schalltechnischen Wir-
kung des Fußbodens abhängen, aber bei dieser diagonalen
Schallübertragung ist auch die bautechnische Ausbildung
der Wohnungstrennwand und der Geschoßdecke von Bedeutung.
Soweit bei den einzelnen Bauvorhaben die Fußböden bereits
auf den Rohdecken verlegt waren, wurde sowohl die "direkte"



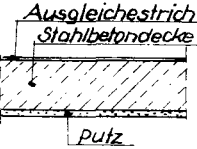
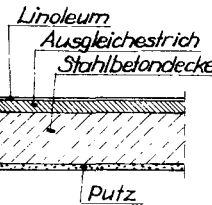
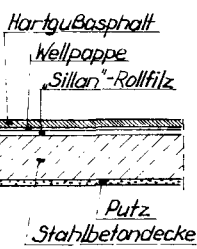
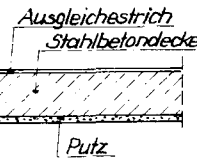
Trittschalldämmung der Geschoß-
decke, als auch die Trittschall-
dämmung zwei diagonal zueinander
liegender Räume bestimmt. Die
erhaltenen Meßwerte sind in der
folgenden Tafel 2 eingetragen.

Abb. 8 Bestimmung der direkten (M_1) und der diagonalen (M_2) Trittschallübertragung.

T a f e l 2

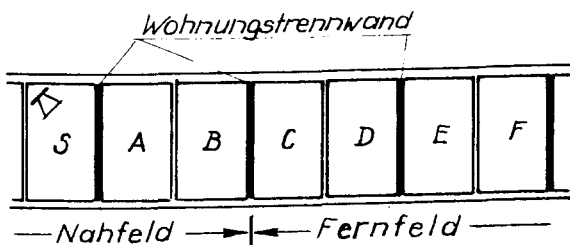
s. folgende Seite

T a f e l 2

O r t	Beschreibung der Geschoßdecke		Trittschallschutzmaß in dB bei Messung "direkt", Messung "diagonal"	
Bremen	13 cm Stahlbetondecke, unterseits verputzt 0,5 cm Ausgleichsestrich		--	--
Hamburg	14 cm Stahlbetondecke, unters. verputzt 3,5 - 4 cm Ausgleichsestrich, darauf "Armstrong-Royelle" Linoleum		- 8 dB	+ 5 dB
Hannover	12 cm Stahlbetondecke, unters. verputzt 1000 kg/m² "Sillan"-Rollfilz, 1 Lage Wellpappe, 2 cm Hartgumiasphalt		+ 3 dB	+ 19 dB
Rendsburg	12 cm Stahlbetondecke, unters. verputzt darauf ca. 1 cm Ausgleichsestrich		- 10 dB	+ 4 dB

3.4 Horizontale Körperschallausbreitung

Die horizontale Körperschallausbreitung über mehrere benachbarte Hauseinheiten läßt sich durch verschiedene Methoden bestimmen. Der Praxis sehr nahe kommt die Messung der Abnahme des Luftschallpegels über mehrere Räume. Zu diesem Zweck wurde im Senderraum als Geräuschquelle ein Lautsprecher verwendet und in den benachbarten Räumen in Abhängigkeit von



der Sendefrequenz der Luftschallpegel bestimmt. Die nach diesem Verfahren für das "Nahfeld" und für das "Fernfeld" erhaltenen Meß-

Abb. 9 Anordnung der Meßräume

werte sind als Differenzen des Luftschallpegels vor und hinter einer Wohnungstrennwand in Tafel 3 angegeben.

T a f e l 3

O r t	Differenz des Luftschallpegels vor und hinter einer Wohnungstrennwand im					
	N a h f e l d			F e r n f e l d		
	300 Hz	700 Hz	1400 Hz	300 Hz	700 Hz	1400 Hz
<u>Bremen:</u>						
Ausführg.A	34,5 dB	44,5 dB	48,6 dB	-	-	-
Ausführg.B	35,8 dB	45,0 dB	49,1 dB	-	-	-
<u>Hamburg:</u>	30,5 dB	42,9 dB	58,3 dB	8,5 dB	9,8 dB	10,7 dB
<u>Hannover:</u>	37,5 dB	57,0 dB	77,0 dB	13,0 dB	14,5 dB	17,0 dB
<u>Rendsburg:</u>	38,8 dB	47,8 dB	51,0 dB	8,8 dB	10,0 dB	14,5 dB

4. Besprechung der Meßergebnisse

Der Luftschallschutz der Wohnungstrennwände erfüllt bei allen untersuchten Bauvorhaben die Anforderungen, die nach DIN 52 211 gestellt werden. Die Güte des Schallschutzes der geprüften Wandkonstruktionen ist aber unterschiedlich.

4.1 Bremen

An dem Vergleichsbauvorhaben in Bremen sollte auf Anregung des Instituts für Bauforschung Hannover der Einfluß einer Geschoßdeckenunterbrechung (s. Abb. 10) innerhalb der Trennwand auf die Schalldämmung dieser Wand bestimmt werden. Bei der Trennwandausführung mit durchgehender Geschoßdecke (Aus-

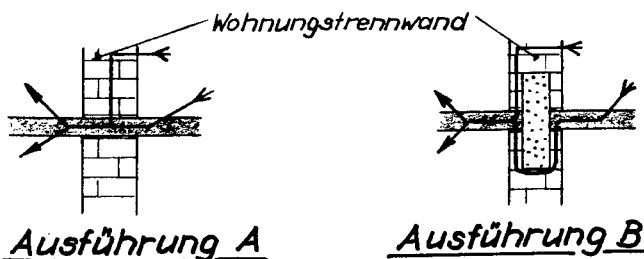


Abb. 10 Darstellung der Hauptübertragungswege .

führung A) wird zwar gegenüber der Ausführung B eine geringe Verschlechterung des Luftschallschutzes festgestellt. Jedoch wird wahrscheinlich die durch die Aus-

führung B erzielte Verbesserung den wirtschaftlichen Aufwand, der mit der handwerklichen Anbringung des sandgefüllten Zwischenraumes für Geschoßdecke und Trennwand verbunden ist, nicht rechtfertigen.

Die geringeren meßbaren Unterschiede für die Luftschalldämmung der Trennwand lassen sich wie folgt erklären: Die direkte Schwingungsübertragung durch die Trennwand ist in beiden Fällen gleich groß, da Masse und Steifigkeit der Trennwand unverändert bleiben. Die vorhandenen Unterschiede in der Schalldämmung lassen sich für die untersuchten Ausführungen nur auf eine verschiedene Nebengewegübertragung zurückführen.

Bei der Ausführung B liegt die Geschoßdecke an jeder Seite etwa 11 cm auf der Trennwand ohne Körperschallisolierung auf, so daß in der Mitte ein ca. 14 cm breiter Zwischenraum mit Sandfüllung vorhanden ist. Dieser Zwischenraum ist nach oben und unten je zwei Steinschichten von der Ober- bzw. Unterseite der Decke ausgebildet. Die Schwingungen eines Deckenstoßes werden über einen geringen Umweg durch die Trennwand auf den gegenüberliegenden Deckenstoß übertragen. Gleichzeitig übertragen sich auf den gegenüberliegenden Deckenstoß noch die direkten Wandschwingungen, die in beiden Ausführungsfällen vorhanden sind (s. Abb. 10). Der Schwingungsenergie-Entzug, der durch den Umweg eintritt, ist nur von untergeordneter Größenordnung, da eine feste Verbindung zwischen Geschoßdecke und Trennwand besteht. Auch kommt die im allgemeinen gute Dämpfungswirkung des Sandes bei der vorliegenden Konstruktion nicht zum Ausdruck, da die Sandmasse im Vergleich zur Trennwandmasse zu gering ist.

Diese Erklärung der Dämmungseigenschaften der unterbrochenen Geschoßdeckenausführung wurde durch die durchgeführten Körperschallausbreitungsmessungen bestätigt.

Entsprechend des Flächengewichtes der untersuchten Wohnungstrennwand hätte an sich die Luftschalldämmung dieser Wand günstiger werden müssen. Da aber Außenwände und Wohnungstrenndecken durchgehend errichtet sind, wird die Luftschalldämmung

der Wohnungstrennwand durch die Nebenwegübertragung dieser Bauteile im ungünstigen Sinne beeinflusst und schließlich von diesen Bauteilen selbst bestimmt.

4.2 Hamburg

Die Wohnungstrennwände der Hamburger Vergleichsbauten besitzen ein Luft-Schallschutzmaß von + 3 dB. Aufgrund der in Braunschweig gesammelten Erfahrungen ist zu folgern, daß der gleiche Luftschallschutz auch von einer Wand aus 2 x 11,5 cm dicken Kalksandlochsteinen mit 5 cm Schalenabstand ohne Hohlraumdämpfung aus Steinwolle-"Zöpfen" zu erwarten ist. Falls die Steinwolle-"Zöpfe" nur zum Zwecke der Hohlraumdämpfung angebracht worden sind, so ist dagegen zu bemerken, daß die rohen, unverputzten Innenflächen der zweischaligen Trennwand mit ihren Mörtelunebenheiten bereits eine beachtliche Schallschluckwirkung besitzen, so daß stärkere Resonanzfrequenzen sich sowieso nicht ausbilden können.

Da nur die Geschoßdecken an den Wohnungstrennwänden unterbrochen sind, ist die horizontale Körperschallausbreitung über benachbarte Wohnungseinheiten vorwiegend auf die Schallfortleitung innerhalb der Außenwände zurückzuführen. Bislang bestehen für die Schallübertragung durch "Längs-Bauteile" keine normgerechten Beurteilungsmöglichkeiten, daher ist die Schall-Längsleitung lediglich auf Grund von Erfahrungs- und Vergleichswerten zu beurteilen. Die bei den Hamburger Vergleichsbauten erhaltene Körperschallfortleitung durch die Außenwände liegt zwar in der Größenordnung der direkten Schallübertragung durch die Wohnungstrennwände, aber bei schalltechnisch günstigerer Ausbildung der Wohnungstrennwände würde die Luftschalldämmung dieser Wände noch erhöht werden können. Der hier erzielte Luftschallschutz entspricht etwa einer 24 cm dicken Wand aus Kalksand-Vollsteinen bei gleichen Nebenwegbedingungen. Wenig befriedigend erscheinen auch die Meßwerte für die "direkte" und "diagonale" Trittschallübertragung. Für eine "diagonale" Trittschallmessung

wird ein Schutzmaß von + 5 dB erhalten. Bei Wohnhäusern, die mit der heute üblichen "schalltechnischen Reserve" errichtet werden, wird dieser Trittschallschutz im allgemeinen bereits zwischen übereinanderliegenden Räumen erreicht. Auch die Übertragung der Klopferschallgeräusche über benachbarte Hauseinheiten erfolgt weitgehend innerhalb der Außenwände.

4.3 Hannover

Bei den Versuchsbauten in Hannover ist jede Hauseinheit von der anderen durch eine Trennfuge isoliert. Durch das Vorhandensein dieser Fuge wird jede Schwingungsenergie, die innerhalb eines Hauses erzeugt wird, nicht in die benachbarten Häuser weitergeleitet, sondern die Schwingungen und damit die Geräusche bleiben auf das Haus, in dem sich die Schallquelle befindet, beschränkt.

Durch die vorhandene Dehnungsfuge werden die Luftschalldämmung der Wohnungstrennwände, die diagonale Trittschallübertragung und vor allem auch die horizontale Körperschallausbreitung in einem optimalen Sinne gelöst.

Die meßbare Schallübertragung erfolgt vorwiegend durch die Fundamentmauern des Kellergeschosses, da im Keller keine durchgehende Trennfuge vorhanden ist. Aber dennoch ist auf Grund der Meßwerte zu folgern, daß Schallstörungen von einer Hauseinheit zur anderen im Rahmen der Wirtschaftlichkeit auf ein Minimum herabgesetzt werden.

Da die Wärmedämmung zwischen den Dehnungsfugen durch Mineralwolle-matten berücksichtigt wird, ist diese Bauweise bei der Errichtung von Einfamilien-Reihenhäusern schalltechnisch als sehr günstig zu werten.

4.4 Rendsburg

Die zweischaligen Wohnungstrennwände des Vergleichsbauvorhabens Rendsburg besitzen ein Luftschallschutzmaß von + 2 dB. Verglichen mit entsprechenden Wandkonstruktionen, die an

anderen Orten gemessen wurden, sind dieses zu ungünstige Werte, die nicht allein durch die Nebenwegübertragung entlang der Außenwände bedingt sind. Wie die Schalldämmungskurven (s. Abb. 11 und Anlage 6) zeigen, besitzen diese Wände eine ausgesprochen ungünstige Luftschalldämmung bei hohen (über 800 Hz) Frequenzen.

Die geringe Luftschalldämmung bei höheren Frequenzwerten ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen Resonanzeffekt der über den Versuchsräumen im Obergeschoß - Decke zwischen Obergeschoß und Dachgeschoß - als verlorene Schalung einer Stahlbetonplatten-decke eingebauten 2,5 cm dicken Holzwohle-Leichtbauplatten und der Putzschicht zurückzuführen. Falls die Holzwohle-Leichtbauplatten als verlorene Schalung für die Decken nicht verwendet werden, ist eine bedeutend günstigere Luftschalldämmung zu erwarten. Aus schall- und auch wärmetechnischen Gründen ist es daher zweckmäßiger, die Platten oberhalb der Decke (als Unterboden) zu verlegen.

Die Decken über dem Erdgeschoß des gleichen Bauvorhabens waren nicht mit Holzwohle-Leichtbauplatten versehen. Leider konnten vergleichende Messungen in den im Erdgeschoß gelegenen Räumen nicht durchgeführt werden, da diese hierzu nicht geeignet waren.

In Rendsburg ergab sich die Möglichkeit, den oben erwähnten Resonanzeffekt der anbetonierten Holzwohle-Leichtbauplatten in Abhängigkeit von der Benutzungsdauer der Wohnungen zu untersuchen. Daher wurde eine entsprechende Wohnungstrennwand mit an den Decken betonierten Holzwohle-Leichtbauplatten ins Rendsburg Sandkoppel 28/26 gemessen. Diese Wohnungen waren z.Zt. der Messung etwa 1 Jahr bewohnt und entsprachen im Grundriß und in der Ausführung den Rendsburger Vergleichsbauten.

Die Ergebnisse werden in Abb. 11 und in Tafel 4 gegenübergestellt.

Tafel 4

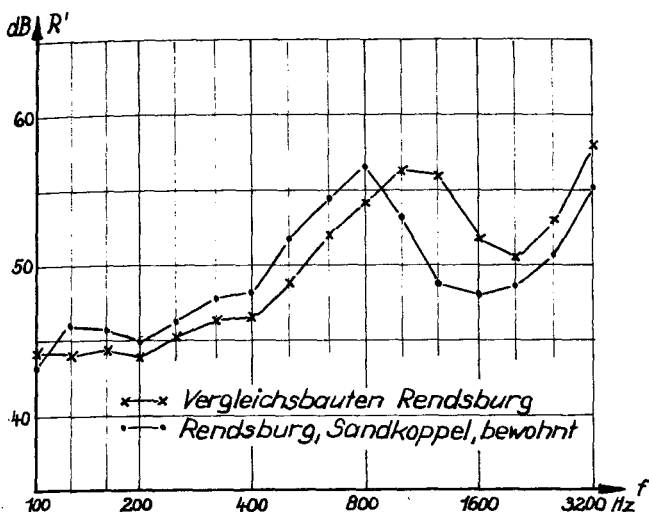


Abb. 11 Vergleich der Meß-
ergebnisse der Ver-
gleichsbauten und
Sandkoppel in
Rendsburg.

2 x 11,5 cm dick Kalksand-Voll-
steine mit 1 cm Luftzwischenraum
errichtet. Die Stahlbetonplatten-
decke oberhalb der Versuchsräume
sind mit Holzwolle-Leichtbauplat-
ten als verlorene Schalung und
Putz versehen

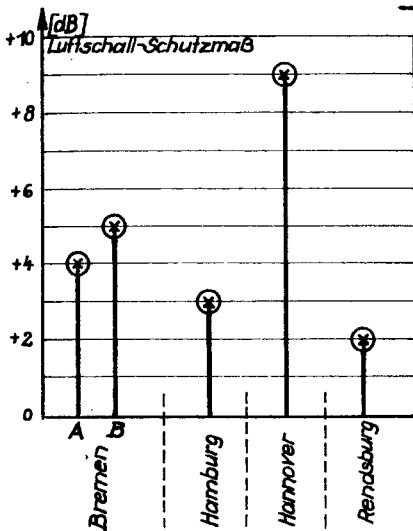
	Luft- Schall- schutz- maß (dB)	Mittl. Schall- dämm- zahl (dB)
Rendsburg, Ver- gleichsbauvor- haben 1955	+ 2	50
Rendsburg, Sand- koppel 28/26 bewohnte Räume	± 0	49

Aus den Ergebnissen ist zu ersehen, daß vermutlich durch die Erschütterungen des Bewohnens eine Verminderung des Federungsvermögens der Holzwolle-Leichtbauplatten eingetreten ist. Damit tritt eine Verschiebung der Resonanzfrequenz zu tieferen Frequenzwerten ein, und das Luftschallschutzmaß wird somit auch ungünstiger bestimmt.

Falls der Einbruch der Schalldämmzahl bei höheren Frequenzen unberücksichtigt bleibt, so macht sich bereits die Körperschallfortleitung innerhalb der Außenwände auf die Schalldämmung der Wohnungstrennwände bemerkbar.

5. Zusammenfassung

Das Hauptziel der vorliegenden Untersuchungen war die Bestimmung des Luftschallschutzes der Wohnungstrennwände bei verschiedenen Vergleichsbauvorhaben. Die ermittelten Luftschallschutzmaße sind nochmals in Abb. 12 dargestellt. Bei Einfamilien-Reihen-
häusern ist neben einer guten Luft-Schalldämmung der Wohnungs-



trennwände auch eine möglichst geringe Körperschallfortleitung zu fordern. Daher wurde in den Versuchsbauten die Körperschallfortleitung für mehrere Hauseinheiten bestimmt.

Abb. 12 Luftschallschutz der verschiedenen Wohnungstrennwände.

Aus den Abbildungen 12 und 13 ist zu ersehen, daß die Luft-

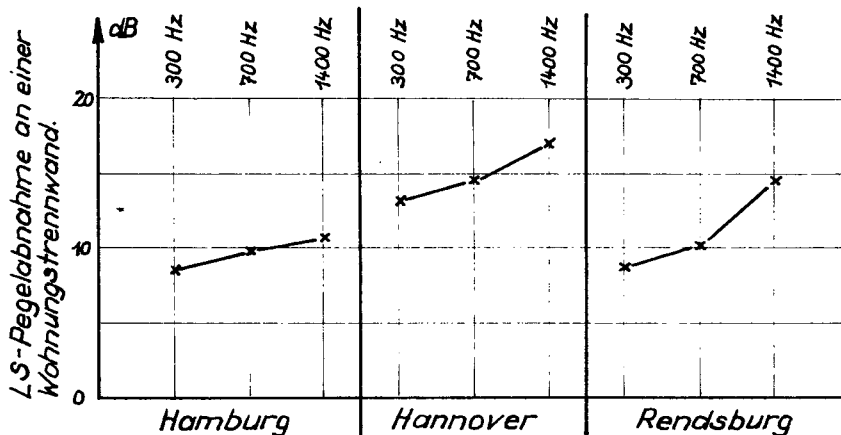


Abb. 13 Pegelabnahme für die verschiedenen Einfamilien-Reihenhäuser.

schalldämmung von der Körperschallfortleitung weitgehend abhängig ist. Andererseits hängt die Körperschallfortleitung bei den untersuchten Bauten vorwiegend von der bautechnischen Ausbildung der Nebenwege ab, da, ausgenommen die Wohnungstrennwände in Bremen, die Versuchswände mit annähernd gleichem wirtschaftlichen Aufwand errichtet wurden.

Bei durchgehenden Außenwänden wie in Rendsburg und Hamburg wird die Schalldämmung der zweischaligen Wohnungstrennwand weitgehend von der Nebenwegübertragung bestimmt. Diese Nebenwegübertragung würde bei gleichartigen mehrgeschossigen Bauten geringere Werte und somit die unter diesen Bedingungen ge-

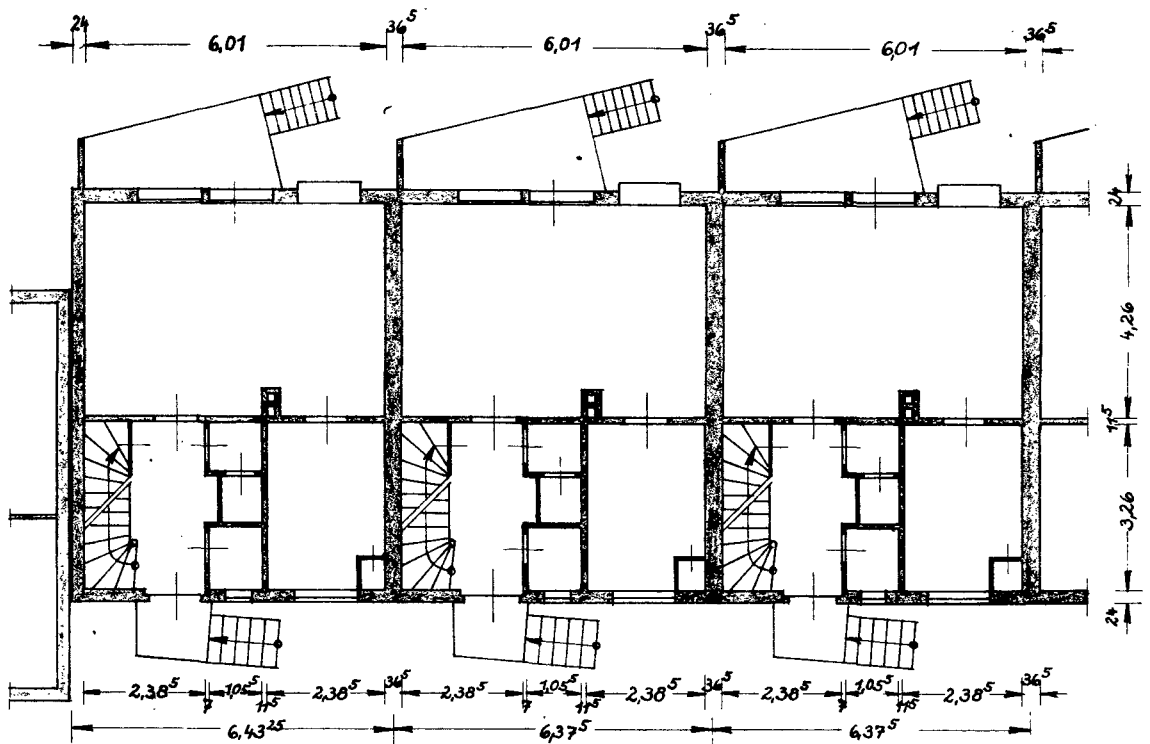
messene Schalldämmung einer entsprechend aufgebauten 2-schaligen Wohnungstrennwand günstigere Werte annehmen.

Bei Verwendung der in den Vergleichsbauten vorhandenen Wandkonstruktionen läßt sich ihre Schalldämmung im allgemeinen nur durch eine günstigere Ausbildung der Nebenwege merkbar erhöhen. Im Rahmen der wirtschaftlichen Aufwendungen ist eine Herabsetzung der Nebenwegübertragung am einfachsten durch die Anbringung von Dehnungsfugen zwischen jeder Hauseinheit zu erreichen (s. Hannover). Sobald eine Dehnungsfuge vorhanden ist, werden einmal die Luftschallübertragung der Wohnungstrennwände und zum anderen die horizontale Übertragung der Körperschallgeräusche - wie auch diagonale Trittschallübertragung - wesentlich herabgesetzt. Die Ausbreitung der Geräusche bleibt vorwiegend auf die Hauseinheit beschränkt, in der die Geräuscherzeugung vorgenommen wird.

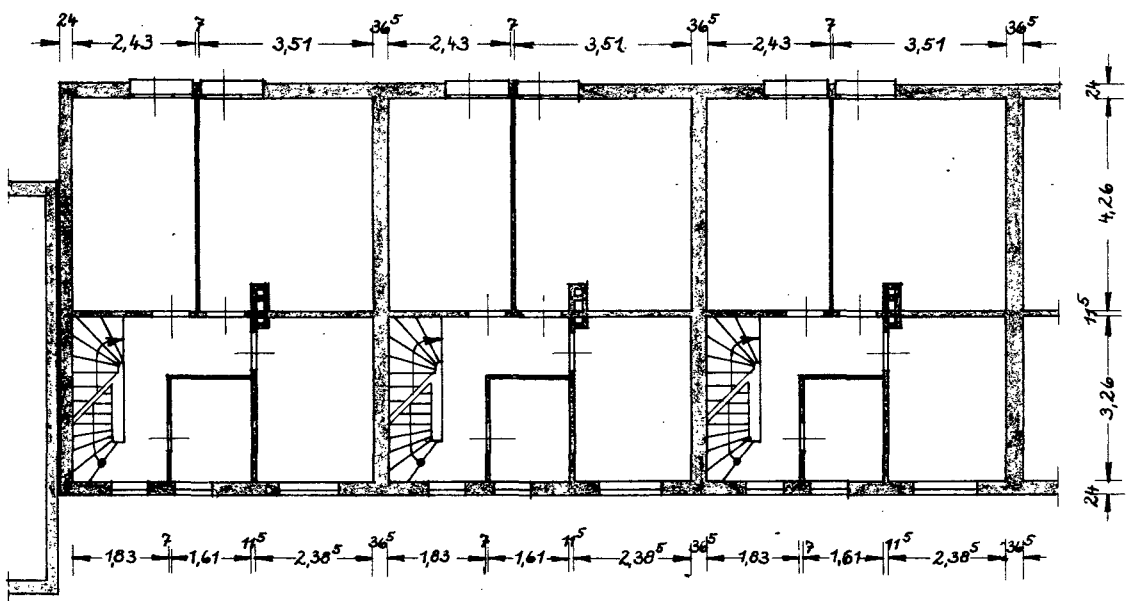
Bei Einfamilien-Reihenhäusern werden sämtliche bauakustischen Probleme mit dem Vorhandensein durchgehender Dehnungsfugen gelöst, und die Wohnruhe der Mieter wird dadurch gesichert.

A n l a g e n 1 - 6

Erdgeschoß

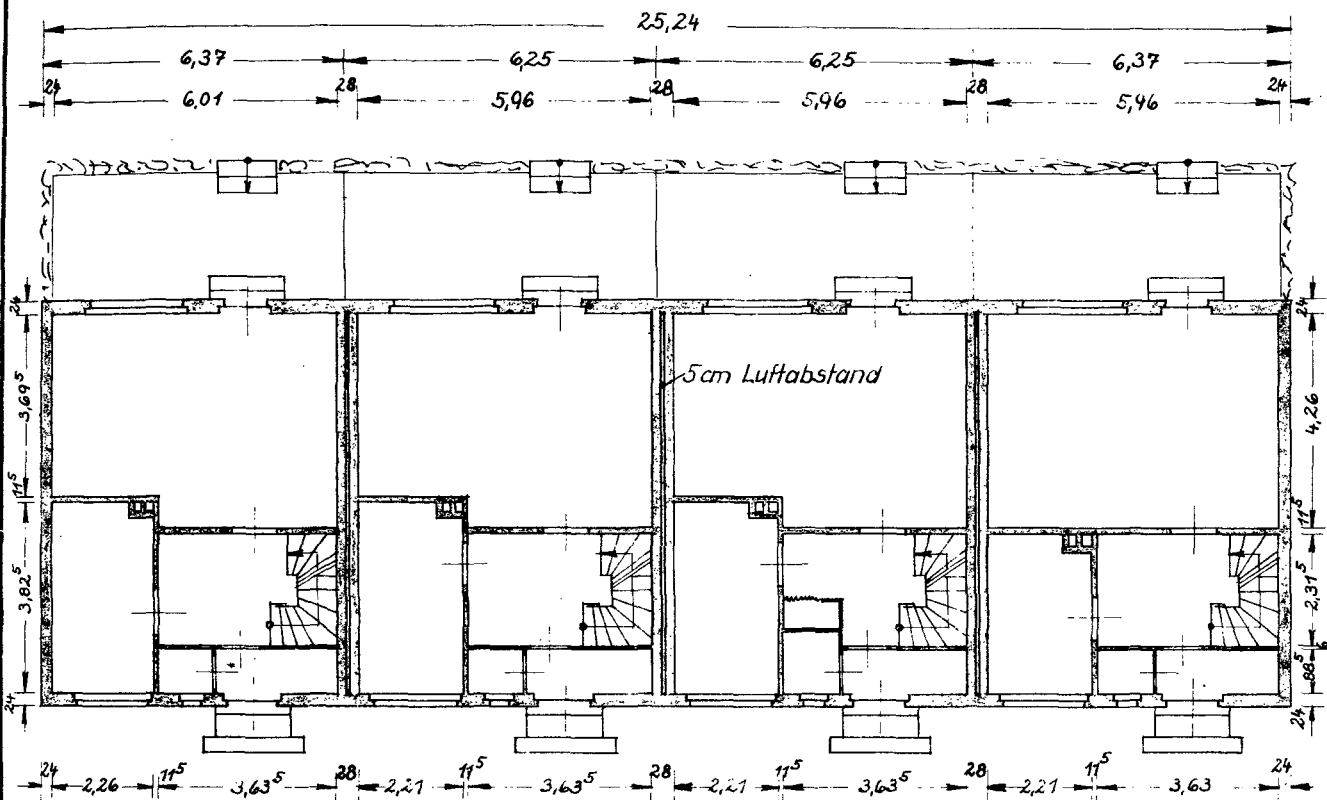


Obergeschoß

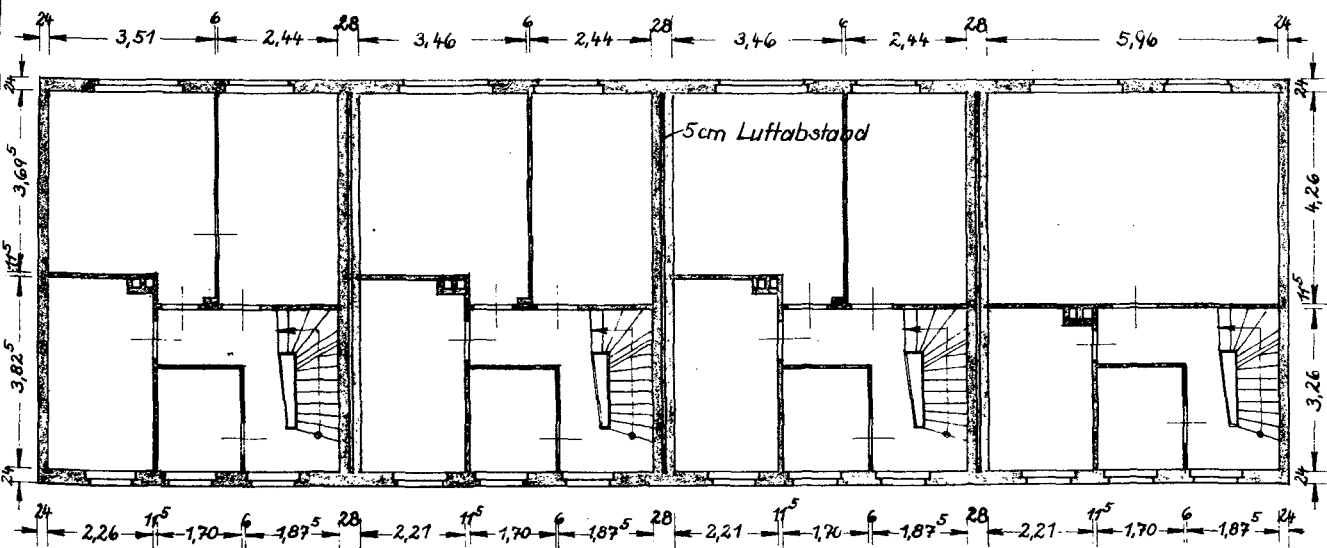


Die Wohnungstrennwände wurden im Erd- und Obergeschoß untersucht.

Erdgeschoß

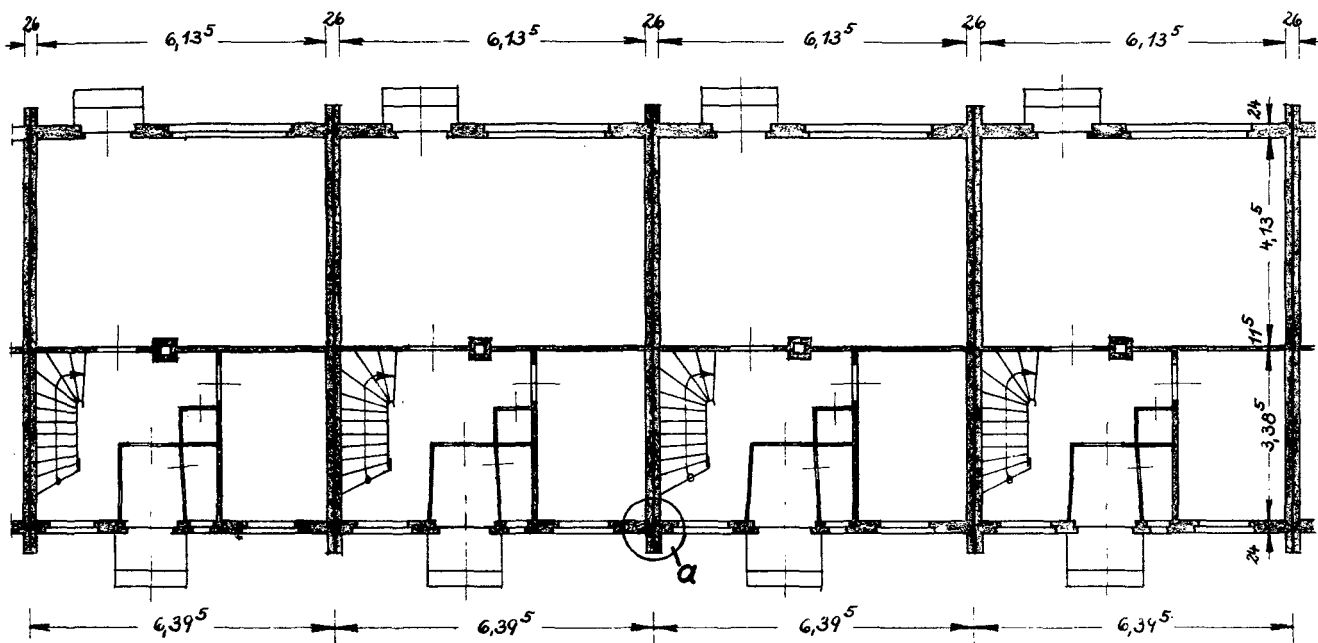


Obergeschoß

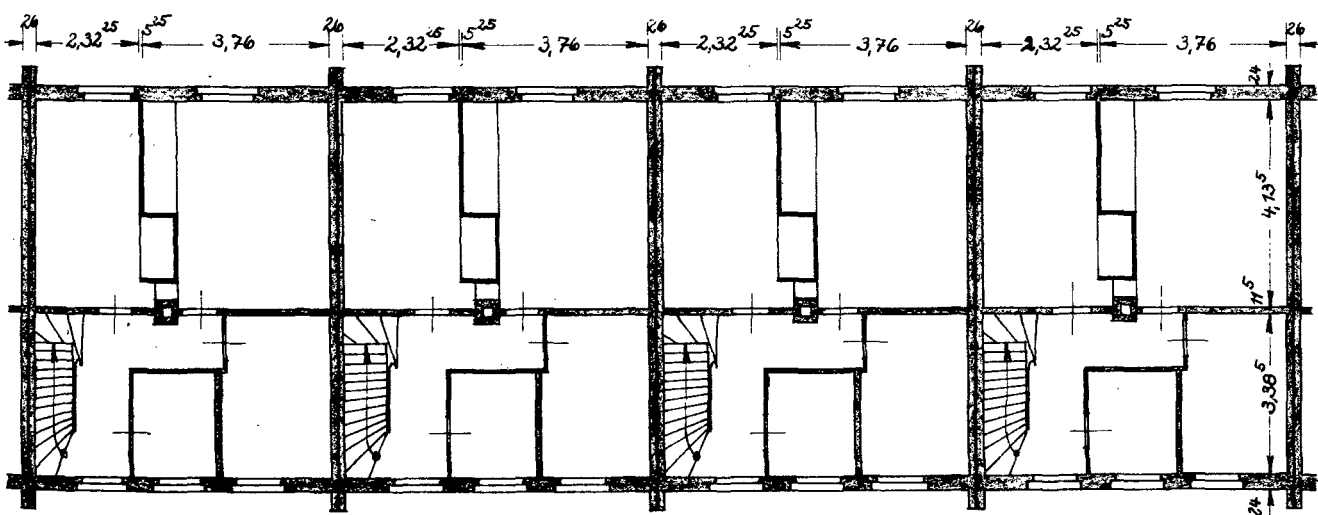


Die Wohnungstrennwände wurden im Erd- und Obergeschoß untersucht.

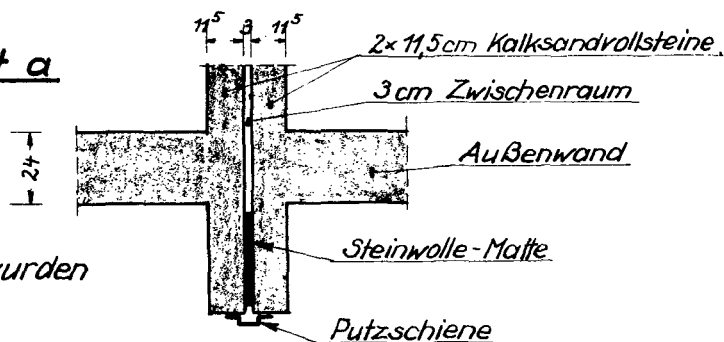
Erdgeschoß



Obergeschoß

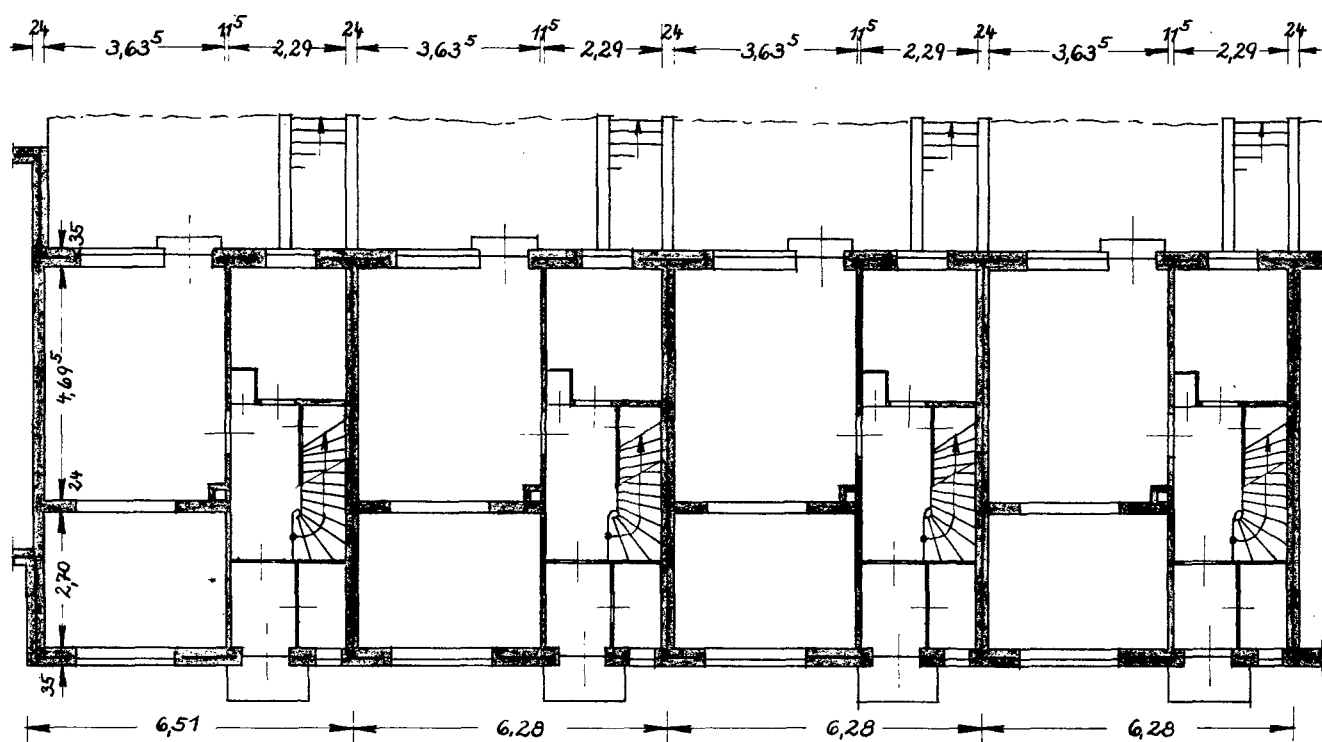


Punkt a

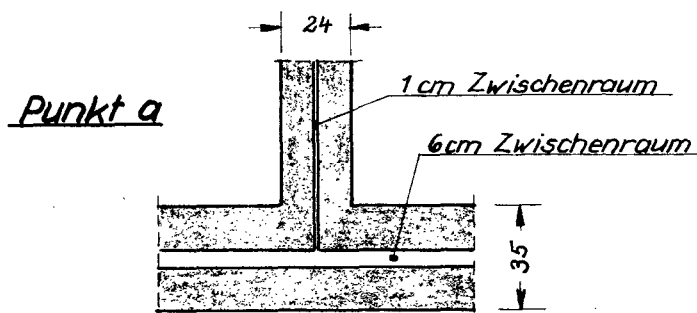
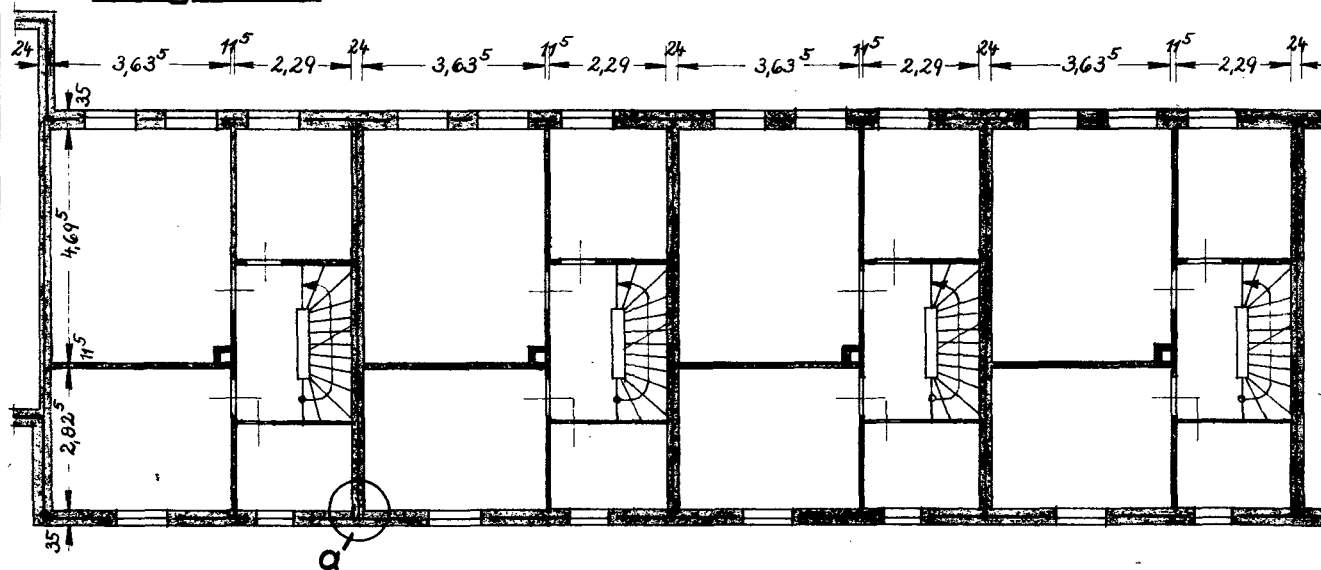


Die Wohnungstrennwände wurden
im Erd- und Obergeschoß
untersucht.

Erdgeschoß



Obergeschoß



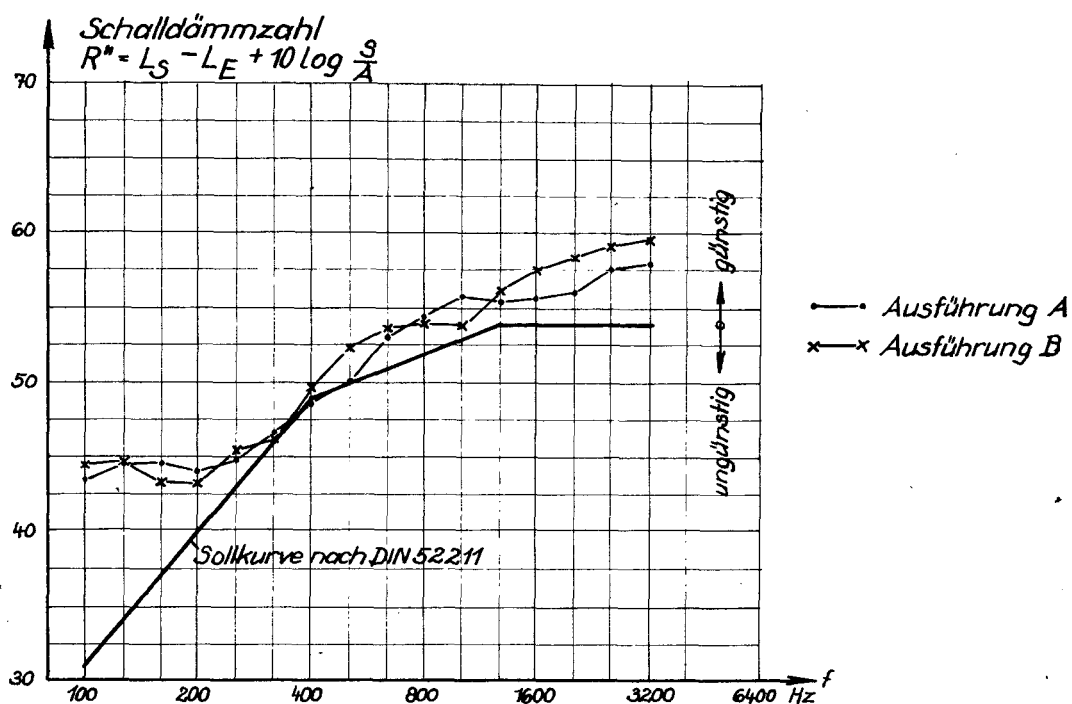
Die Wohnungstrennwände wurden im Obergeschoß untersucht.

Schallmessungen
an Ländervergleichs-
bauten 1955

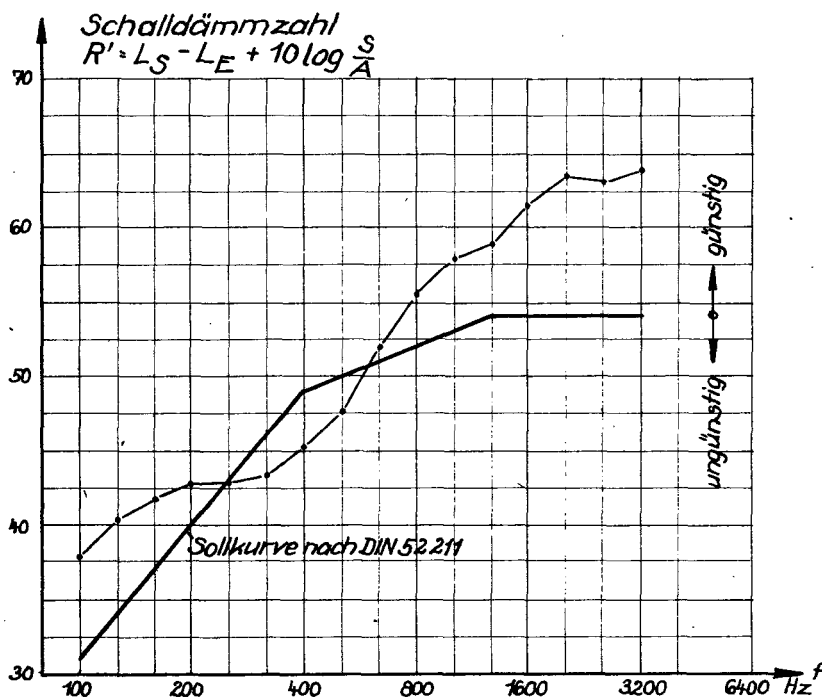
Wohnungsgrundrisse
Rendsburg

Anl. 4

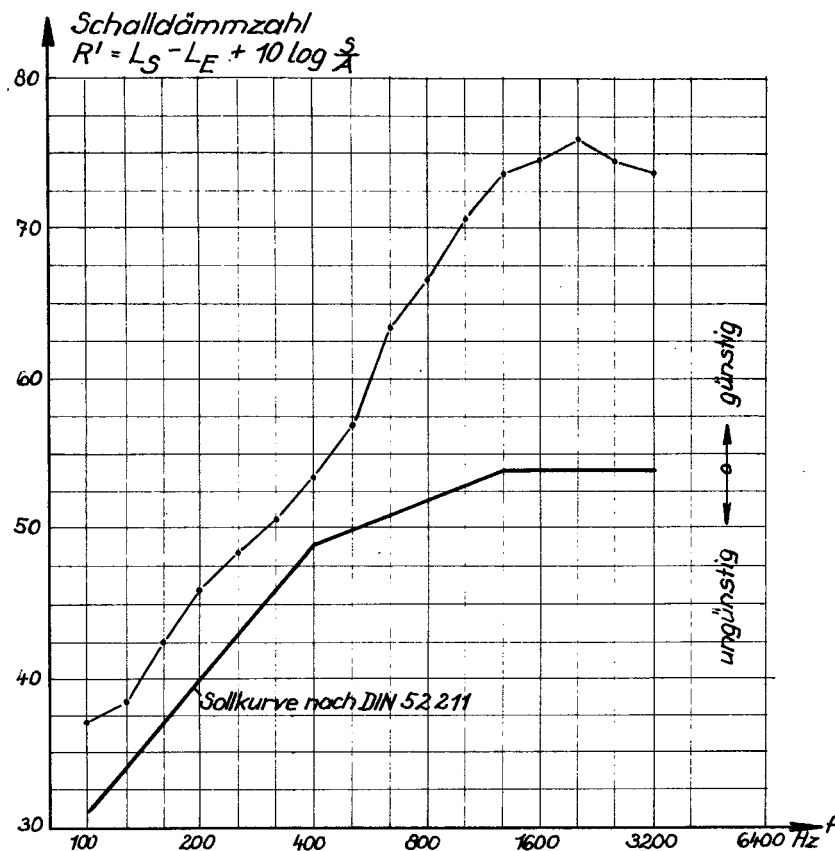
Bremen



Hamburg



Hannover



Rendsburg

